

## Klimaprojekter i Arktis 2017

Herunder findes en oversigt over projekter som har modtaget økonomisk støtte fra Klimastøtten til Arktis i 2017. Nærmere oplysninger om projekters udformning og resultater vil kunne fås ved henvendelse til de projektansvarlige.

---

### **Greenland Ecosystem Monitoring (GEM)**

Greenland Ecosystem Monitoring er et integreret klima-, miljø- og naturovervågningsprogram i Grønland. Siden 1994 har GEM etableret en sammenhængende og integreret forståelse af økosystemers funktionalitet i arktisk Grønland. Programmet bygger på en omfattende og langvarig interdisciplinær dataindsamling udført af danske og grønlandske monitorings- og forskningsinstitutioner.

Programmet indsamler længerevarende dataserier ved tre hovedlokaliteter (Zackenberg i Nordøstgrønland, Kobbefjord ved Nuuk og på og omkring Disko), der dels gør det muligt at vurdere udviklingstendenser og dels gør det muligt at analysere årsags- og virkningssammenhæng og processer i arktiske økosystemer og deres respons på klimavariationer og klimaændringer. GEM-programmet tilvejebringer således en grundig beskrivelse og analyse af klimatiske effekter på økosystemniveau og medvirker til at beskrive samspillet mellem klima-, økosystemer og biodiversitet på tværs af forskellige naturvidenskabelige discipliner.

De data, der indsamles i GEM-regi, stilles frit til rådighed til forskning, uddannelse og offentligheden gennem GEM-databaserne og gennem eksterne forskningsprojekter og databaser. Yderligere oplysninger om GEM-programmet kan findes på programmets hjemmeside <http://g-e-m.dk/>

#### *GEM hovedlokalitet: Zackenberg*

Der indsamles dataserier ved Zackenberg Feltstationen i det højarktiske Nordøstgrønland. Tidserierne kvantificerer sæsonmæssige og år til år variationer og beskriver ændringer i biologiske og geofysiske forhold i terrestriske, ferskvands- og marine økosystemer i forhold til lokale, regionale og globale klimavariationer og -ændringer.

Programmet tilvejebringer en grundig beskrivelse og analyse af klimatiske effekter på højarktiske økosystemers struktur, funktion og feedback mekanismer og koordineres tæt med aktiviteterne i GEM's to andre hovedlokaliteter; Kobbefjord ved Nuuk og på og ved Disko. Link til Zackenberg Feltstations forside: <http://www.zackenberg.dk/>

<b>Projekttitle</b>	<b>GlacioBasis Zackenberg, 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 - 3508
<b>Beskrivelse</b>	GlacioBasis kvantificerer gletsjeres respons på klimatiske forhold og deres rolle for afstrømningen af smeltevand i det hydrologiske system. Det er kernelementer for de to overordnede videnskabelige spørgsmål i GEM-strategien for 2017-2021. GlacioBasis monitorer overflademasse- og energibalancen og klimaet tæt på overløbet af det største afløb fra A. P. Olsen Iskappen i Zackenbergsdalens afstrømningsområde. Gletsjermassebalance måles med ablationsstave, sne-grave og sneradarprofiler fra gletsjerens randzone til toppunktet for iskappen, der befinder sig ca. 1400 meter over havoverfladen. Tre automatiske vejrstationer på isen observerer vejrforholdet nær overfladen fra den laveste istunge til gletsjerens højdepunkt, hvilket muliggør modellering og processtudier. Gentagne GPS-målinger af ablationstavernes positioner giver informationer om overfladehastighed og højdeændringer i isoverfladen.
<b>Projektansvarlig</b>	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 960.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.zackenberg.dk/monitoring/glaciobasis/">http://www.zackenberg.dk/monitoring/glaciobasis/</a>

<b>Projekttitle</b>	<b>Marinbasis Zackenberg, 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 - 3505
<b>Beskrivelse</b>	MarinBasis Zackenberg bidrager til en øget forståelse af højarktiske havøkosystemer og belyser sammenhænge mellem de fysiske, kemiske og biologiske forhold. Den øgede forståelse og de kontinuerlige tidsserier gør det muligt at opdage klimarelaterede ændringer i det marine økosystem ved Zackenberg og skaber grundlag for modellering af de arktiske marine økosystems respons på klimaændringer. Den marine monitorering i MarinBasis Zackenberg og Nuuk danner desuden grundlag for internationale samarbejdsprojekter inden for Arctic Science Partnership (ASP).
<b>Projektansvarlig</b>	Grønlands Naturinstitut (GNRI) og Aarhus Universitet
<b>Projektstøtte</b>	DKK 2.030.989,-

**Hjemmeside** <http://zackenberg.dk/monitoring/marinebasis/>

*GEM hovedlokalitet: Kobbefjord ved Nuuk*

Med udgangspunkt i forskningsstationen i Kobbefjord ved Nuuk indsamler programmet dataserier, der kan kvantificere sæsonmæssige og år til år variationer og beskrive ændringer i geofysiske og biologiske forhold i terrestriske, ferskvands- og havøkosystemer i forhold til lokale, regionale og globale klimavariationer og -ændringer i Vestgrønland.

Programmet tilvejebringer en grundig beskrivelse og analyse af klimatiske effekter på lavarktiske økosystemers struktur, funktion og feedback mekanismer og komplementerer Zackenberg Basisprogrammet.

Link til Nuuk programmets hjemmeside: <http://www.nuuk-basic.dk/>

Projekttitle	ClimateBasis Nuuk, 2018
<b>J.nr.</b>	2017-3512
<b>Beskrivelse</b>	ClimateBasis startede de hydrologiske og atmosfæriske måleprogrammer i Kobbefjord i 2007/2008, og 10 års kontinuerlige observations er dermed nu til rådighed. Måleprogrammet omfatter de mest relevante atmosfæriske og hydrologiske parametre, og det er planen at videreformidle disse data online på ASIAQs vejrhemmeside for at øge synligheden af dataet og forskningsprojektet i samfundet. Derudover vil ClimateBasis indsamle homogene dataset vedrørende indirekte atmosfæriske og hydrologiske parametre. De beregnede parametre vil komplementere de direkte observationer og vil nu blive grundigt analyseret på baggrund af de 10 års indsamlede data. Derudover vil ClimateBasis fokusere på opskallering og transektstudier ved hjælp af atmosfæriske transektobservationer fra en mobil vejrstation, som fornyeligt er blevet installeret på den ugentlige bådforbindelse mellem Nuuk og Kapisillit længere inde i Godthåbsfjorden.
<b>Projektansvarlig</b>	Grønlands Forundersøgelser (ASIAQ)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 974.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/climatebasis/">http://www.nuuk-basic.dk/monitoring/climatebasis/</a>

<b>Projekttitle</b>	<b>MarinBasis 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3507
<b>Beskrivelse</b>	Målet for MarinBasis-Nuuk er at sikre den fortsatte indsamling af marine data fra Nuuk-området omkring klimaforandringernes påvirkning af artssammensætningen og produktionen hos marine planter og dyr i lav-arktiske områder. Monitoring af fysiske, kemiske og biologiske nøgleparametre muliggøre bestemmelsen af den naturlige variation, sæsonmønstre og årssynamik samt identifikationen af forandringer som følge af klimaændringer.
<b>Projektansvarlig</b>	Grønlands Naturinstitut (GNRI)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 824.516,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://nuuk-basic.dk/monitoring/marinebasis/">http://nuuk-basic.dk/monitoring/marinebasis/</a>

*GEM hovedlokalitet: Disko*

Klimastøtten til Arktis har siden 2013 støttet en langsigtet overvågningsindsats ved Arktisk Station på Disko. Indsatserne har fulgt GEM-programmets standarder og manual, og der er i GEM programmets strategi for 2017-2021 lagt op til en yderligere integration af Arktisk Station i GEM-samarbejdet.

Link til Disko-programmets hjemmesideforside: <http://www.asiaq.gl/en/diskobasis>

<b>Projekttitle</b>	<b>ClimateBasis 2017</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3511
<b>Beskrivelse</b>	Formålet er at sikre fortsættelsen og kvaliteten af hydrologiske og atmosfæriske langtidsmålinger i Disko-området. Ud over basale meteorologiske data indsamles data, der kan belyse den vertikale temperaturprofil og atmosfærens indhold af vanddamp og skydækkedata. Projektet fokuserer på at fortsætte den monitoring, der blev startet under GEM programmet i 2016. Der lægges i projektet vægt på at opstille energibalancer for Disko-området
<b>Projektansvarlig</b>	Grønlands Forundersøgelser (ASIAQ)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 696.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.asiaq.gl/en/diskobasis">http://www.asiaq.gl/en/diskobasis</a>

<b>Projekttitle</b>	<b>GlacioBasis 2017</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3510
<b>Beskrivelse</b>	Projektets formål er at kvantificere det lokale gletsjerdækkes reaktion på klimaændringerne, herunder afsmeltnings- og snepålejningsforhold. I projektet opgøres desuden masse- og energibalancen for Chamberlain-gletsjeren på Disko og sammenhængen til de lokale meteorologiske forhold på gletsjeren, der måles vha. automatiserede målestationer.
<b>Projektansvarlig</b>	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 447.448,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.asiaq.gl/en/diskobasis">http://www.asiaq.gl/en/diskobasis</a>

<b>Projekttitle</b>	<b>Geobasis 2018</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3513
<b>Beskrivelse</b>	Formålet med dette projekt er at monitorere ikke-biologiske forhold i et lavarktisk terrestrisk økosystem i Diskobugten. Fortsættelsen af GeoBasis-programmet i 2018 sikre en kontinuerlig tidsserie for en række essentielle klimatiske afhængige abiotiske variabler, som har betydning for systemets funktioner og de dertil knyttede klimatiske feedbacks.
<b>Projektansvarlig</b>	Københavns Universitet (KU)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 1.604.000,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.asiaq.gl/en/diskobasis">http://www.asiaq.gl/en/diskobasis</a>

## PROMICE (Programme for monitoring the Greenland Ice Sheet)

PROMICE (Programme for Monitoring of the Greenland Ice Sheet) har etableret en løbende overvågning af is-randen på den Grønlandske indlandsis. Sammenholdt med data for indlandsisens højde og udbredelse medvirker projektet til at give mere sikker viden om indlandsisens massebalance. Dette er afgørende i forhold til globale ændringer i havspejlet som følge af menneskeskabte klimaændringer.

Projektet er baseret på et netværk af automatiserede målestationer, der følger temperaturforhold, afsmeltning og bevægelser i udvalgte og repræsentative områder ved is-randen. Herudover gennemføres der satellitbilledanalyser og flybårne målinger af indlandsisens ishøjde og tykkelse. Indlandsisens flydehastighed beregnes via satellitbåren radar. Der er etableret et fagdatacenter og en database til opsamling og distribution af projektets indsamlede data.

Projektet:

- Varetager Danmarks ansvar for at overvåge indlandsisens udvikling
- Bidrager til bedre forståelse af indlandsisens betydning for fremtidens globale klima
- Bidrager til bedre forståelse for den betydning ændringer af indlandsisen har for klima og miljø i Grønland og Danmark

PROMICE blev oprettet i 2007 og er siden succesfuldt etableret. I forlængelse af bevillinger fra DAN-CEA for 2007-2014, er der i 2015 givet støtte til den fortsatte drift af den systematiske overvågning af indlandsisens massetab.

Link til PROMICE hjemmeside: <https://www.promice.dk/home.html>

<b>Projekttitle</b>	<b>PROMICE drift 2017</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 3477
<b>Beskrivelse</b>	Formålet er at indsamle en længerevarende tidserie af observationer fra Grønlands indlandsis og baseret herpå at levere en løbende vurdering af indlandsisens bidrag til ændringer i det globale klima, herunder stigning i havniveauet.
<b>Projektansvarlig</b>	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 5.263.842,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="https://www.promice.dk/home.html">https://www.promice.dk/home.html</a>

## Andre indsatser

<b>Projektstitel</b>	Når isen smelter – hvad så?
<b>J.nr.</b>	2017 – 3480
<b>Beskrivelse</b>	Formålet med dette projekt er at øge grønlandske og danske gymnasieelevers og den bredere offentligheds kendskab til de udfordringer og muligheder som arktiske klimaændringer medfører. Dette vil blive søgt opnået gennem en række kortfilm med en gennemgående vært (yngre grønlandsk forsker), som præsenterer en række af de udfordringer og muligheder, som klimaforandringerne i Arktis stiller Grønland og Rigsfællesskabet overfor. Derudover vil der blive udarbejdet et undervisningsforløb med elevmateriale og en lærervejledning. Filmene og det øvrige materiale vil desuden også fokusere på at formidle om de nye arktiske muligheder, som klimaforandringerne bringer.
<b>Projektansvarlig</b>	Dansk AV produktion
<b>Projektstøtte</b>	DKK 200.000,-

<b>Projektstitel</b>	<i>In situ</i> pCO <sub>2</sub> og pH i havis
<b>J.nr.</b>	2016 – 3056
<b>Beskrivelse</b>	Formålet med dette projekt er at teste en ny udviklet metode til at måle <i>in situ</i> pCO <sub>2</sub> i havis. Dette er relevant, da man for nyligt har fundet ud af, at den globale udveksling af CO <sub>2</sub> mellem isdækkede havområder og luft er markant. <i>In situ</i> refererer til at måle direkte på stedet frem for at måle i et laboratorium eller at udregne det ud fra andre variabler. På nuværende tidspunkt er det næsten umuligt at måle pCO <sub>2</sub> og pH <i>in situ</i> . Projektet vil derfor teste en nyudviklet metode til at måle pCO <sub>2</sub> <i>in situ</i> og sammenligne det med de nuværende algoritmer der bruges til beregning af pCO <sub>2</sub> .
<b>Projektansvarlig</b>	Grønlands Naturinstitut/ Grønlands Klimaforskningscenter
<b>Projektstøtte</b>	DKK 297.253,-

<b>Projekttitle</b>	<b>Drivhusgasobservationer i Arktis</b>
<b>J.nr.</b>	2016 – 3055
<b>Beskrivelse</b>	Drivhusgaskoncentrationerne i Arktis er stadig stigende, og der er stor CO <sub>2</sub> -koncentrationsforskel mellem sommer og vinter, hvilket stadig ikke helt er forstået af klimaforskere. Desuden stiger koncentrationen af drivhusgassen metan (CH <sub>4</sub> ) endnu hurtigere end CO <sub>2</sub> . Man formoder, at havisdækket har en væsentlig effekt på koncentrationen af de to nævnte drivhusgasser. Formålet med dette projekt er at undersøge og bidrage til at forstå sammenspillet mellem CO <sub>2</sub> - og CH <sub>4</sub> -variationer og havisdækket i Arktis. Denne viden om CO <sub>2</sub> - og CH <sub>4</sub> -variationer vil desuden bidrage til en forbedret forståelse af sammenspillet mellem drivhusgasser og de fysiske, kemiske og biologiske processer i det isdækkede marine område.
<b>Projektansvarlig</b>	Aarhus Universitet (AU)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 560.143,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="https://www.isaaffik.org/obsarktis">https://www.isaaffik.org/obsarktis</a>

<b>Projekttitle</b>	<b>Evaluation of existing measurements in 2015 and 2016; new measurements of short lived greenhouse forces in 2017 and 2018 (EVAL-SLCF)</b>
<b>J.nr.</b>	2016 – 3025
<b>Beskrivelse</b>	Formålet med dette projekt er at undersøge koncentrationer, levetider, skæbne og variabilitet af en serie stoffer i den arktiske atmosfære, der alle har direkte eller indirekte effekt på klimaet, og hvor arktiske processer er centrale for det globale klima. Undersøgelsen vil inkludere stofferne CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> og sod og finder sted på Villum Research Station ved Station Nord. Resultaterne for de planlagte undersøgelser vil kunne bruges til at evaluere og forbedre kemiske transport-modeller som f.eks. den Danske Eulerske Hemisfæriske Model (DEHM). Earth System modellen (ESM) GISS-modelE vil blive anvendt til at estimere klimapåvirkningen i Arktis fra de målte drivhusgasser.
<b>Projektansvarlig</b>	Aarhus Universitet (AU)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 925.819,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://villumresearchstation.dk/">http://villumresearchstation.dk/</a>



<b>Projekttitle</b>	<b>Camp Century</b>
<b>J.nr.</b>	2017 – 2308
<b>Beskrivelse</b>	<p>Under den kolde krig byggede USA's militær Camp Century i Grønland. Basen blev etableret overfladenært under indlandsisen ca. 200 km øst for Thule. Basen blev efterfølgende opgivet og forladt, og byggemateriale og affald blev efterladt i isen. Det efterladede affald omfatter bl.a. lavradioaktivt kølevand fra basens atomreaktor, spildevand, benzin og andre organiske forbindelser (herunder PCB). Det formodes, at affaldet vil kunne sive ud fra området, hvor basen lå i løbet af dette århundrede på grund af den globale opvarmning. Projektets formål er at etablere og drive et klimaundersøgelser- og -overvågningsprogram i området. I programmet indgår aktiviteter som monitorering af relevante klimaparametre samt dybden for smeltevandets gennemtrængning, udvikling af en model, som kan estimere, hvornår udsivning af kontamineret smeltevand kan blive et problem og sidst en radarkortlægning af Camp Century-området for at øge kendskabet til position og udbredelse af affaldet.</p>
<b>Projektansvarlig</b>	De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
<b>Projektstøtte</b>	DKK 2.997.608,-
<b>Hjemmeside</b>	<a href="http://www.campcenturyclimate.dk/ccc/">http://www.campcenturyclimate.dk/ccc/</a>